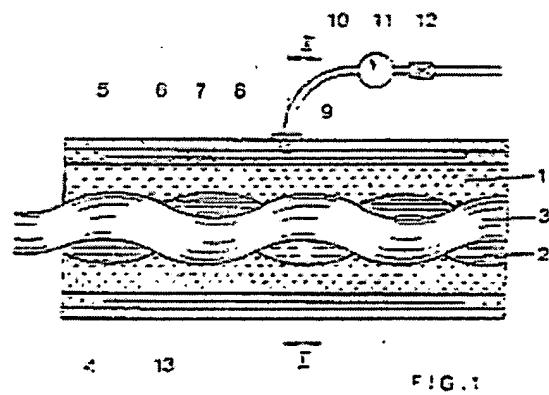


Patent number: DE3119568
Publication date: 1982-12-02
Inventor: BURGER WENDELIN (DE)
Applicant: BIG DUTCHMAN INT AG (NL)
Classification:
- **international:** F04C2/107
- **european:** F04C2/107B2B; F04C15/00B2
Application number: DE19813119568 19810516
Priority number(s): DE19813119568 19810516

Abstract of DE3119568

The invention is based on an eccentric worm screw pump having a helical rotor (3) which rotates in a stator (1) which has a likewise helical elongated cavity (2) and consists of elastic material and is inserted into a casing (6). According to the invention, the improvement of an eccentric worm screw pump of this type is characterised in that there is situated, in the zone between the rotor (3) and the casing (6), at least one pressure chamber (8) which acts on the elastic stator (1) so as to deform it and is in effective communication with a supply (10) for a pressure medium. The deforming pressure action, taking place via the pressure chambers, on the stator (1) provides for a constant engagement of the mutual contact surfaces of stator (1) and rotor (3). Any leaks arising upon wear of the contact surfaces are automatically compensated for by deformation of the stator (1) in that zone. Thus, constant delivery is still possible even after prolonged use of the eccentric worm screw pump, as a result of which optimum efficiency is likewise maintained during the operating time and the operational reliability of the pump is increased. Expediency and inventive features are characterised most clearly by Figure 1.



⑩ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

Offenlegungsschrift

⑪ DE 31 19 568 A1

⑤ Int. Cl. 3:

F04C 2/107

DE 31 19 568 A1

② Aktenzeichen:

P 31 19 568.7

③ Anmeldetag:

16. 5. 81

④ Offenlegungstag:

2. 12. 82

⑦ Anmelder:

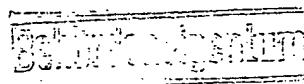
Big Dutchman (International) AG, 8090 Wezep, NL

⑦ Erfinder:

Burger, Wendelin, 2848 Vechta, DE

⑧ Vertreter:

Jabbusch, W., Dipl.-Ing. Dr.jur., Pat.-Anw., 2900 Oldenburg



Rechercheantrag gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt

④ Exzinterschneckenpumpe

Die Erfindung geht aus von einer Exzinterschneckenpumpe mit einem schraubenförmig gewundenen Rotor (3), der sich in einem Stator (1) dreht, welcher einen ebenfalls schraubenförmig gewundenen länglichen Hohlraum (2) aufweist und aus elastischem Material besteht sowie in ein Gehäuse (6) eingesetzt ist. Erfindungsgemäß ist die Verbesserung einer derartigen Exzinterschneckenpumpe dadurch gekennzeichnet, daß sich im Bereich zwischen Rotor (3) und Gehäuse (6) wenigstens eine auf den elastischen Stator (1) verformend einwirkende Druckkammer (8) befindet, die mit einer Zufuhr (10) für ein Druckmedium in Wirkverbindung steht. Die über die Druckkammern erfolgende verformende Druckeinwirkung auf den Stator (1) ermöglicht eine konstante Anlage der gegenseitigen Berührungsflächen von Stator (1) und Rotor (3). Bei Verschleiß der Berührungsflächen auftretende Undichtigkeiten werden durch Verformung des Stators (1) in diesem Bereich automatisch ausgeglichen. Somit ist auch noch nach längerem Einsatz der Exzinterschneckenpumpe eine konstante Förderung möglich, wodurch ebenfalls ein optimaler Wirkungsgrad während der Betriebszeit beibehalten bleibt und die Betriebssicherheit der Pumpe erhöht wird. Zweckmäßigkeit und erfinderische Merkmale werden durch Figur 1 am deutlichsten gekennzeichnet. (31 19 568)

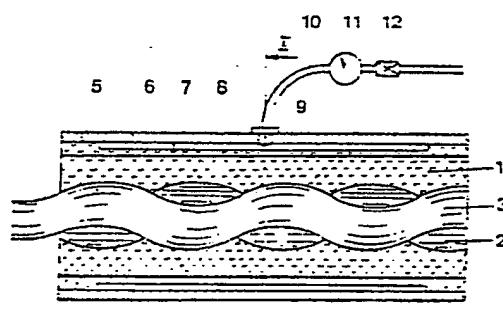


FIG. 1

DE 31 19 568 A1

Ansprüche:

16.05.81 3119568

1. Exzenterschneckenpumpe mit einem schraubenförmig gewundenen Rotor, der sich in einem Stator dreht, welcher einen ebenfalls schraubenförmig gewundenen länglichen Hohlraum aufweist und aus elastischem Material besteht, sowie in ein Gehäuse eingesetzt ist,

dadurch gekennzeichnet,
daß sich im Bereich zwischen Rotor (3) und Gehäuse (6) wenigstens eine auf den elastischen Stator (1) verformend einwirkende Druckkammer (8) befindet, die mit einer Zufuhr (10) für ein Druckmedium in Wirkverbindung steht.

2. Exzenterschneckenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckkammer (8) eine im gegenseitigen Anlagebereich zwischen Gehäuseinnenfläche (5) und Statoraußenfläche (4) befindliche Ausnehmung (7) vorgesehen ist.

3. Exzenterschneckenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (7) in die Statorenaußenfläche (4) eingeformt ist.

4. Exzenterschneckenpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (7) eine am Umfang des Stators (1) angeordnete umlaufende Absetzung ist.

5. Exzenterschneckenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß über ihre Längserstreckung

- 2 - 16.05.81

3119568

mehrere durch Ausnehmungen (7) im Stator (1) gebildete ringförmige Druckkammern (8) verteilt angeordnet sind.

6. Exzinterschneckenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in den Stator (1) mindestens eine verstärkende und stützende Gewebeeinlage (13) eingebracht ist.

7. Exzinterschneckenpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewebeinlage (13) zwischen den Druckkammern (8) und der am Rotor (3) anliegenden Oberfläche des Stators (1) angeordnet ist.

8. Exzinterschneckenpumpe nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff für die Gewebeinlage (13) des Stators (1) Metall-, Glas-, Nylon-, Naturfasern oder dergleichen ist.

9. Exzinterschneckenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zufuhr (10) für das Druckmedium zu jeder Druckkammer (8) eine Drucküberwachungseinrichtung angeordnet ist.

10. Exzinterschneckenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (6) ein Stahlrohr ist.

3119568

11. Exzenterorschneckenpumpe nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff für den
Stator (1) Gummi ist.

18.05.01
14.5

3119568

8374/mi/ah

Patent- und Gebrauchsmusterhilfsanmeldung

Big Dutchman International AG, 8090 AA Wezep/Niederlande

Exzinterschneckenpumpe

Die Erfindung betrifft eine Exzinterschneckenpumpe mit einem schraubenförmig gewundenen Rotor, der sich in einem Stator dreht, welcher einen ebenfalls schraubenförmig gewundenen länglichen Hohlraum aufweist und aus elastischem Material besteht sowie in ein Gehäuse eingesetzt ist.

Die deutsche Offenlegungsschrift Nr. 1 553 199 beschreibt eine Exzinterschneckenpumpe der vorbezeichneten Gattung, bei welcher der Stator aus elastischem Material von einer das Gehäuse bildenden Schale umgeben ist, die mechanisch zusammengezogen werden kann und dabei den Stator zusammenpreßt, so daß er eng am Rotor anliegt. Dadurch sollen Undichtigkeiten und Verschleiß zwischen Stator und Rotor ausgeglichen werden. Diese Art der Nachstellung des Stators hat jedoch den Nachteil, daß keine gleichmäßige Verformung des Stators gewährleistet ist, was gleichzeitig einen erhöhten und dabei ungleichmäßigen Verschleiß des Stators zur Folge haben kann. Außerdem ist der den Stator verformende mechanische Pressdruck selbst unkontrolliert, da lediglich der Verformungsweg mehr oder weniger aus dem Verstell-

11.05.61

3119568

weg der Schale des Gehäuses resultiert. Weil die Effektivität der Pumpe mit fortschreitendem Verschleiß des Stators jedoch nachläßt, muß regelmäßig eine Nachstellung vorgenommen werden, indem durch das mechanische Zusammenziehen der als Gehäuse dienenden Schale die verschlissenen Anlageflächen zwischen Rotor und Stator wieder in gegenseitigen Kontakt gebracht werden.

Insbesondere hat die bekannte Ausführung des nachstellbaren Stators den Nachteil, daß bei einmal aufgetretenem Verschleiß des Stators die dadurch bewirkte Leistungsminderung der Pumpe solange auftritt und sich unter Umständen noch verstärkt, bis bei Wartungsarbeiten dieser Fehler bemerkt wird und durch Zusammenziehen der Schale dann erst wieder ausgeglichen werden können. Dabei kann jedoch durch zu starkes Zusammenziehen die Flächenpressung zwischen Rotor und Stator wiederum in nachteiliger Weise beeinflußt werden, was sich dann bei weiterlaufendem Betrieb der Pumpe in erhöhtem Statorverschleiß und unter Umständen auch zu anderen Schäden, wie zum Beispiel Überlasten der mechanischen Teile, auswirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Exzenter-schneckenpumpe derart zu verbessern, daß eine selbsttätige Nachstellung des Stators möglich ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst worden, daß sich im Bereich zwischen Rotor und Gehäuse wenigstens eine auf den elastischen Stator verformend einwirkende Druckkammer befindet, die mit einer Zufuhr für ein Druckmedium in Wirkver-

bindung steht.

Die erfindungsgemäße Ausführung der Exzinterschneckenpumpe hat somit den Vorteil, daß das zugeführte Druckmedium, welches gleichmäßig verformend auf den Stator einwirkt, eine optimale Flächenpressung hervorruft, was den Vorteil einer gleichmäßigen Anpresskraft zwischen Rotor und Stator zur Folge hat. Bei dieser konstruktiv sehr einfachen Lösung können eine oder mehrere Druckkammern vorgesehen werden, die untereinander in Verbindung stehen und durch einen Anschluß mit dem Druckmedium gefüllt werden oder die Kammern werden voneinander getrennt und durch separate Anschlüsse mit dem Druckmedium beaufschlagt. Die letztgenannte Ausführung bietet die Möglichkeit, durch unterschiedliche Druckverteilung auf die einzelnen Kammern, auch unregelmäßigen Verschleiß des Stators in verschiedenen Abschnitten auszugleichen. Weiterhin kann durch eine Regel- und Kontrolleinrichtung in der Zufuhr für das Druckmedium der Verschleiß zwischen Stator und Rotor automatisch ausgeglichen werden und Überbeanspruchung durch zu hohe Drücke vermieden werden.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung kann die Exzinterschneckenpumpe auch so ausgebildet sein, daß als Druckkammer eine im gegenseitigen Anlagebereich zwischen Gehäuseinnenfläche und Statoraußenfläche befindliche Ausnehmung vorgesehen ist. Diese Ausführung hat den Vorteil, daß bei z.B. kreisförmigem Außenquerschnitt des Stators die Druckkammern

konstruktiv und fertigungstechnisch einfach in die Stator-
außenfläche oder in die Gehäuseinnenfläche angebracht werden
können, so daß sich bei in das Gehäuse eingesetzten Stator
eine oder mehrere Kammern ergeben.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß
die Ausnehmung in die Statoraußenfläche eingeformt ist. Das
elastische Material des Stators läßt sich verhältnismäßig ein-
fach bearbeiten, so daß die Druckkammern leicht einzufügen
sind. Die Ausnehmung läßt sich einfacher und damit kostengün-
stiger im Stator anbringen als eine Ausnehmung im z.B. metalli-
schen Werkstoff des Gehäuses. Die Zufuhr des Druckmediums
wird dabei gleichfalls dahingehend vereinfacht, daß lediglich
eine Bohrung im Gehäuse erforderlich ist, um von außen Druck-
medium in die von der Ausnehmung gebildete Druckkammer zu lei-
ten.

Mit Vorteil ist die Ausnehmung eine am Umfang des Stators
angeordnete umlaufende Absetzung. Bei in einem Gehäuse mit kreis-
förmigen Querschnitt eingesetzten Stator bildet eine als umlau-
fende Absetzung ausgeformte Ausnehmung zusammen mit der Innen-
fläche des Gehäuses eine ringförmige Druckkammer. Diese hat den
Vorteil, daß bei Einleitung eines Druckmedium in die ringförmige
Druckkammer rundherum eine gleichmäßige Druckkraft auf den Sta-
tor einwirkt, wodurch sich der Stator in vorteilhafter Weise
auch mit gleichförmiger Anpresskraft an den Rotor anlegt. Dabei
werden durch Verschleiß aufgetretene Undichtigkeiten zwischen
Rotor und Stator ausgeglichen. Örtlich überhöhte Anpresskräfte,
durch die Bereiche mit erhöhtem Verschleiß auftreten können, wer-

den vermieden, so daß, wenn Verschleiß zwischen Rotor und Stator auftritt, dieser auf der gesamten Statoranlagefläche mit dem Rotor annähernd gleich ist. Die Druckkammer kann auch wendelförmig und der Dichtungslinie zwischen Rotor und Stator angepaßt sein.

Je nach Druckbeaufschlagung der Druckkammer läßt sich eine selbsttätige Nachstellung des Stators erreichen, weil die Kraft mit welcher der Stator an den Rotor angepreßt wird, aus dem Druck in der Druckkammer resultiert und sich somit optimale Betriebsverhältnisse der Exzентerschneckenpumpe einstellen und vor allen Dingen aufrechterhalten werden können.

Zur Optimierung der Wirkungsweise von mit Druckkammern für die Nachstellung der Abdichtung versehenen Exzентerschneckenpumpe ist vorgesehen, daß im Stator mindestens eine verstärkende und stützende Gewebeeinlage eingebracht ist. Diese verstärkt den elastischen Körper des Stators und dient außerdem der gleichmäßigen Verteilung der aus dem Druck in den Druckkammern resultierenden Anpresskraft auf die Anlagefläche zwischen Stator und Rotor.

Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, daß die Gewebeeinlage zwischen den Druckkammern und der am Rotor anliegenden Oberfläche des Stators angeordnet ist. Diese Maßnahme trägt zu einer qualitativ günstigeren Anlagefläche zwischen Stator und Rotor bei. Weiterhin ist vorgesehen, daß der Werkstoff für die Gewebeeinlage des Stators Metallfasern, Glasfasern, Nylonfasern, Naturfasern oder dergleichen sind. Die Auswahl des Gewebematerials kann je nach Belastungsfall erfolgen oder bei Einsatz mehrerer Gewebeinlagen kombiniert werden.

In die Zufuhr für das Druckmedium zu der Druckkammer oder, falls mehrere Druckkammern vorgesehen sind zu jeder Druckkammer oder einer allen Druckkammern gemeinsamen Zuleitung, kann eine Drucküberwachungseinrichtung eingesetzt sein. Wird als Druckmedium z.B. Druckluft verwendet, genügt als Drucküberwachungseinrichtung ein Manometer und ein einstellbares Druckregelventil, das entweder automatisch über geeignete Bedienungselemente oder manuell geregelt werden kann.

Bei einer konstruktiv einfachen und somit lediglich geringen Bauaufwand erfordern Ausführungsform der erfindungsgemäßen Exzenterschneckenpumpe ist das Gehäuse ein Stahlrohr. Dieses umgibt den Stator und verhindert Durchmesseränderungen des elastischen Stators; so daß sich die aus dem Druck in den Druckkammern resultierenden Verformungskräfte nur als angestrebte Anpresskräfte des Stators an den Rotor auswirken können. Bevorzugt ist ein kreisförmiger Querschnitt des Stahlrohrs für das Gehäuse. Es liegen jedoch auch andere Querschnittsformen im Rahmen der Erfindung, wie auch andere Werkstoffe für das Gehäuse, z.B. Kunststoff. Ein bevorzugter Werkstoff für den Stator ist Gummi, da sich derartiges Material bei Exzenterschneckenpumpen bewährt hat, insbesondere bei Exzenterschneckenpumpen, die bei Vieh-Fütterungsanlagen die Förderung von mehr oder weniger flüssigen Futtermischungen übernehmen. Es können aber auch andere Werkstoffe zur Herstellung des Stators verwendet werden, wie

z.B. elastische Kunststoffe, die ebenfalls der Belastung standhalten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, aus dem sich weitere erforderliche Merkmale ergeben, ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine Exzentrerschneckenpumpe und

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Exzentrerschneckenpumpe entlang der Linie II-II in Fig. 1.

In Fig. 1 ist eine Exzentrerschneckenpumpe schematisch im Längsschnitt dargestellt. In einem Stator 1 mit einem schraubenförmig gewundenen, durchgehenden Hohlraum 2 dreht sich ein von einem nicht weiter dargestellten Motor angetriebener Rotor 3, der als ebenfalls schraubenförmig gewundene Welle ausgebildet ist. Die Außenfläche 4 des Stators 1 aus Gummi ist zylindrisch ausgebildet und liegt an der Innenfläche 5 eines den Stator 1 stramm umhüllenden Gehäuse 6 an. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 6 ein Rohr. Die Außenfläche 4 des Stators 1 weist eine nach innen abgesetzte Ausnehmung 7 auf, die bei Abdichtung durch die Innenfläche 5 des Gehäuses 6 eine Druckkammer 8 ausbildet, welche als Kreisringsraum um den gesamten Umfang des Stators 1 verläuft. Die Wand des Gehäuses 6 weist eine Bohrung auf, in die ein Anschlußstutzen 9 eingesetzt ist, an dem eine Zuführleitung 10 für ein Druckmedium, z.B. Druckluft, angeschlossen

3119568

ist. Mit 11 ist ein in der Zuführleitung sitzendes Manometer bezeichnet, das gleichzeitig mit einer Druckregeleinrichtung, z.B. einem Ventil ausgerüstet ist. Mit 12 ist ein Absperrhahn bezeichnet. Wie bei diesem Ausführungsbeispiel dargestellt, ist in den Stator 1 eine verstärkende schlauchförmige Gewebeeinlage 13 eingesessen.

Fig. 2 zeigt ein Querschnitt durch die Exzenterorschneckenpumpe der Linie II-II der Fig. 1. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszahlen versehen. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, daß Gehäuse 6 und Stator 1 kreisförmige Querschnitte aufweisen und die Druckkammer 8 eine umlaufende kreisringförmige Kammer ist.

Nummer: 3119568
Int. Cl.³: F03C 2/107
Anmeldetag: 16. Mai 1981
Offenlegungstag: 2. Dezember 1982

11-06-81 3119568

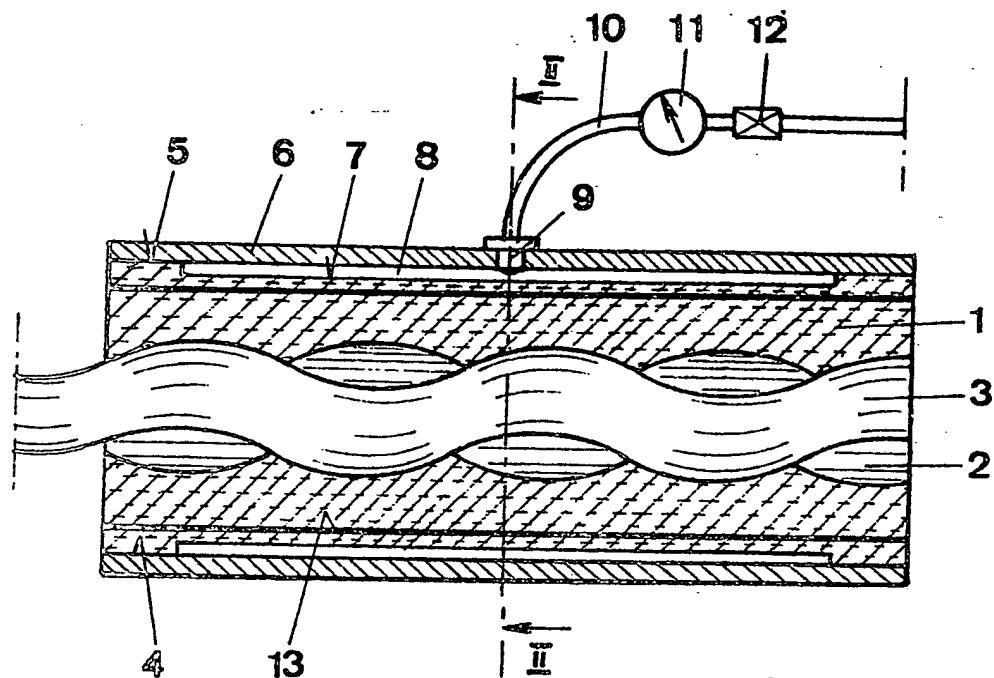


FIG. 1

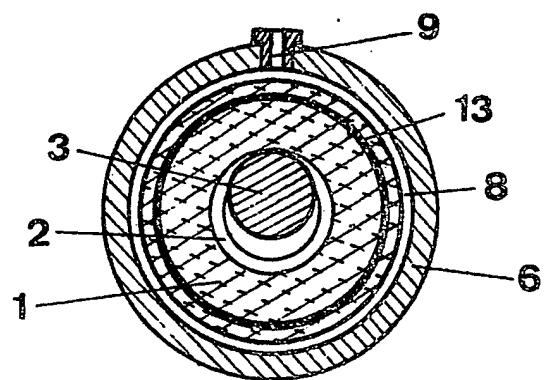


FIG. 2

8274